

„Ich kleb' dir eine“ Experimentelle Untersuchung von adhäsiven Haftpads

Joachim S. Haupt & Volkhart Nordmeier



26.02.2013

DPG Frühjahrstagung Jena

Gliederung

- 1 Motivation
 - Untersuchungsgegenstand Haftpad
 - Fragestellung
 - Wirkungsmechanismus
- 2 Experiment
 - Weg zum Experiment
 - Ergebnisse
 - Weitere Untersuchungen (Schlaufe)
 - Weitere Untersuchungen (Anpresstärke)
- 3 Didaktische Potenziale
 - Eine mögliche Analogie
 - Überblick

Untersuchungsgegenstand HaftPad – Warum?

amazon.de Peters Amazon | Angebote | Gutscheine | Hilfe | Impressum

Alle Kategorien ▾ Suche **Los**

Auto Bestseller | Autozubehör | Reifen & Felgen | Ersatz- & Verschleißteile | Wartung & Pflege | Tuning | Wohnmobil & Transport | Angebote

Bestseller | Neuerscheinungen | Aufsteiger des Tages | Am häufigsten gewünscht | Am häufigsten geschenkt


◀ Beliebige Kategorie

Auto

- Autozubehör
- Car Styling & Karosserie-Anbauteile
- Ersatz-, Tuning- & Verschleißteile
- Hersteller-Accessoires
- Lackieren
- Öle & Betriebsstoffe
- Reifen & Felgen
- Reinigung & Pflege
- Transportsysteme
- Werkstattausrüstung
- Werkzeuge
- Wohnmobilausstattung


Bestseller in Auto
Die beliebtesten Artikel in Auto. ([Weitere Informationen](#))

1.
605 Tage in den Top 100



CTEK MXS 5.0 Batterieladegerät
von CTEK
★★★★☆ (270) | 1 Kundendiskussion
Unverb. Preisempf.: EUR 79,80
Preis: EUR 64,85
Sie sparen: EUR 14,95 (19%)
34 Angebote ab EUR 59,95

2.
649 Tage in den Top 100



Mape Anti-Rutsch-Pad
von Mape
★★★★☆ (212)
Preis: EUR 1,21
20 neu ab EUR 1,15

Quelle: http://www.amazon.de/gp/bestsellers/automotive/ref=zg_bs_nav_0 (22.02.2013)

Untersuchungsgegenstand HaftPad – Warum?



Quelle: http://ecx.images-amazon.com/images/I/41mJ0akeknL._SL500_AA300_.jpg (20.02.2013)

Fragestellung

- Wie stark haften diese Pads?
- Warum haften Sie?

Fragestellung

- Wie stark haften diese Pads?
- Warum haften Sie?

Van-der-Waals-Kräfte

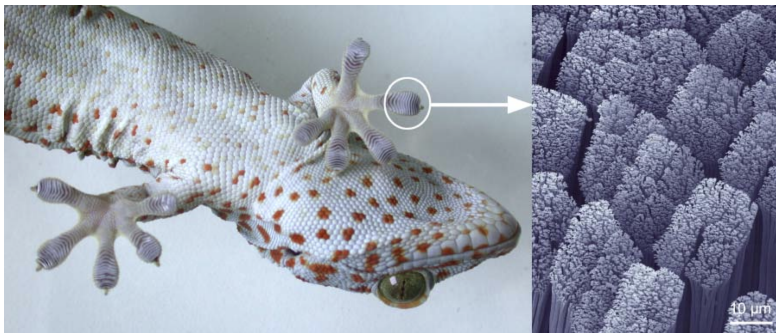
- Anziehungskräfte zwischen Kleinstteilchen (Atome & Moleküle)
- ungeladen Teilchen mit temporären Dipolmoment
- Teilchen kommen einander nah genug
=> ggf. Influenz => gegenseitige Anziehung
- $\sim \frac{1}{R^6}$

Van-der-Waals-Kräfte

- Anziehungskräfte zwischen Kleinstteilchen (Atome & Moleküle)
- ungeladen Teilchen mit temporären Dipolmoment
- Teilchen kommen einander nah genug
=> ggf. Influenz => gegenseitige Anziehung
- $\sim \frac{1}{R^6}$

Oberfläche

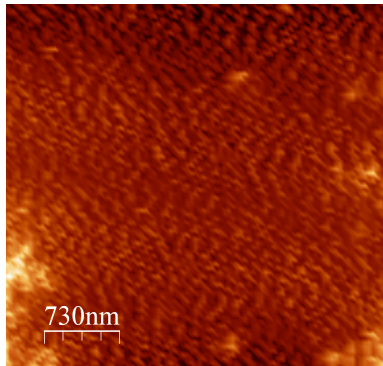
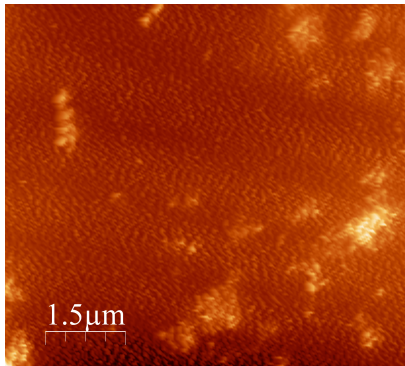
- mikrostrukturierte Oberfläche (wie z.B. beim Gecko)



Quelle: Kesel, A. B. (2004): Bildung und Forschung im Bereich Bionik in Deutschland. www.bionikzentrum.de/img_upload/bionik_frankreich.pdf (21.02.2012).

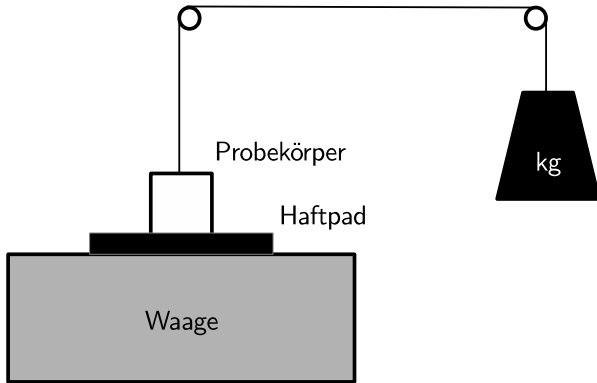
Oberfläche

- Untersuchungen unter AFM (RasterkraftMikroskopie)

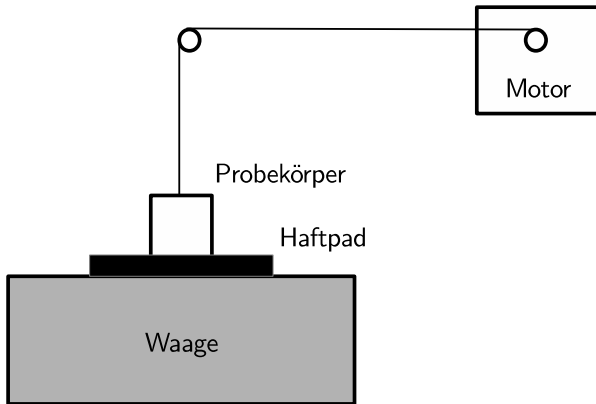


Quelle: Eigene Aufnahme, Besonderer Dank an Gelavizh Ahmadi (AG Franke, FU Berlin)

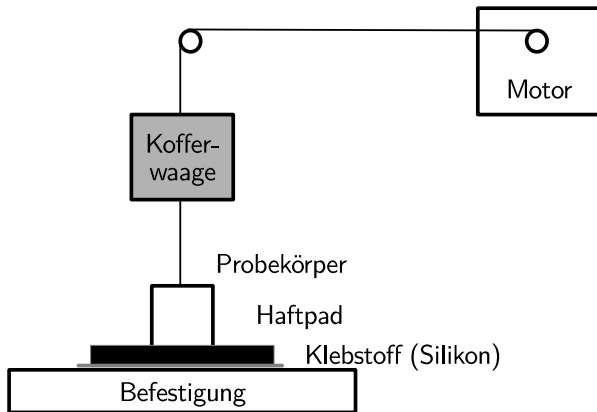
Erste Idee



Zweiter Versuch



Experimenteller Aufbau



Experimentelles Vorgehen

Arbeitsschritte, vor jeder Versuchsreihe

- Probekörper mit Spiritus reinigen
- Haftpad mit Seife und Wasser abwaschen
- Haftpad mit Druckluft trocknen

Messung

- mit Kamera abfilmen
- höchsten Wert ablesen
- min. 6 Durchgänge
- Probekörper fest andrücken oder ablegen

Experimentelles Vorgehen

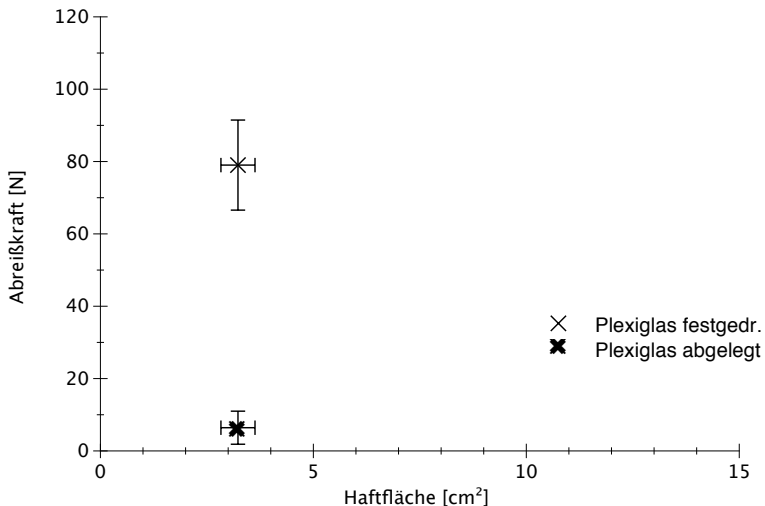
Arbeitsschritte, vor jeder Versuchsreihe

- Probekörper mit Spiritus reinigen
- Haftpad mit Seife und Wasser abwaschen
- Haftpad mit Druckluft trocknen

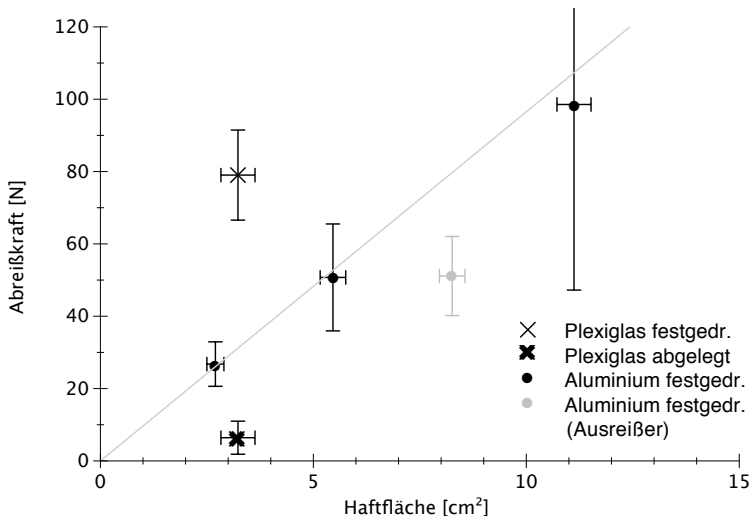
Messung

- mit Kamera abfilmen
- höchsten Wert ablesen
- min. 6 Durchgänge
- Probekörper fest andrücken oder ablegen

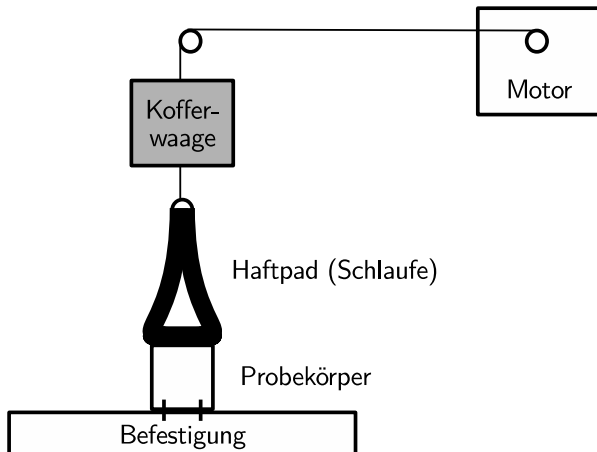
Plexiglas (fest angedrückt und abgelegt)



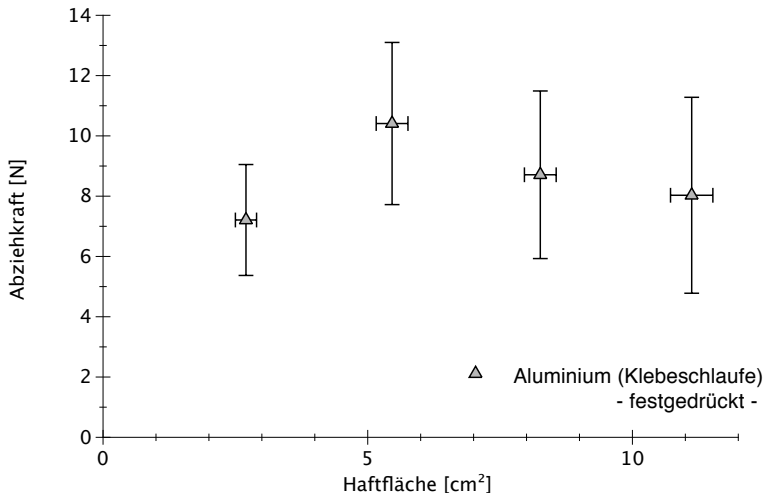
Plexiglas und Aluminium



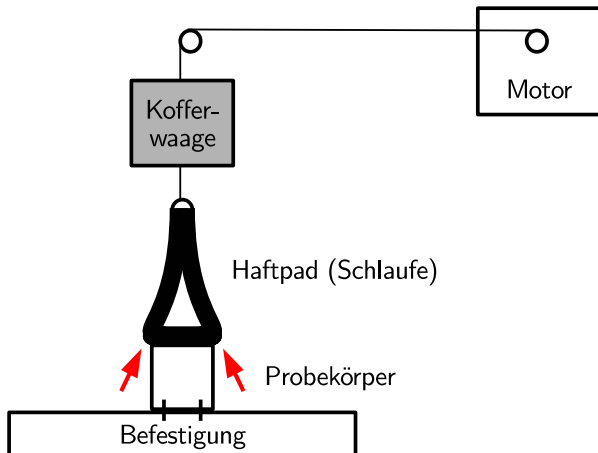
veränderter Aufbau



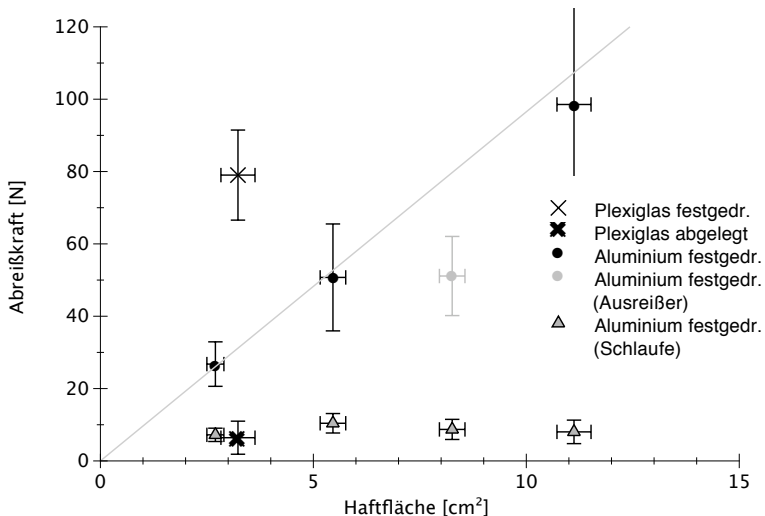
Ergebnis Experiment Haftpad (Schlaufe)



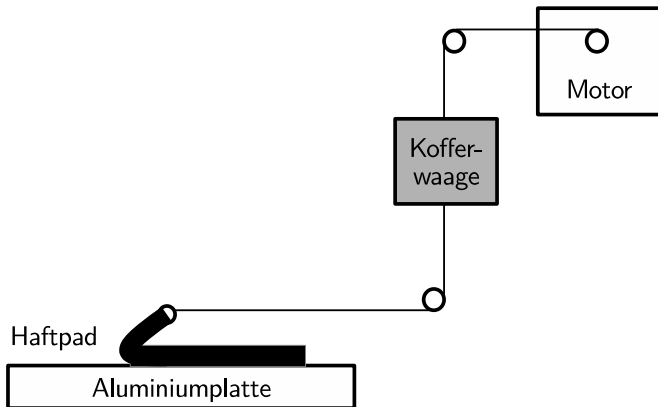
Ursache



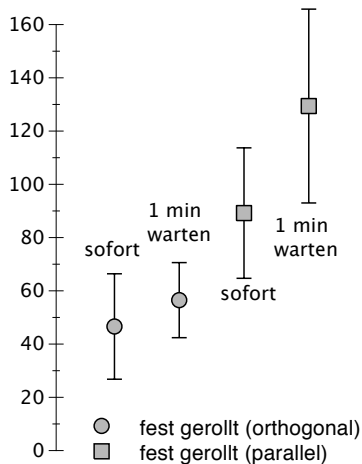
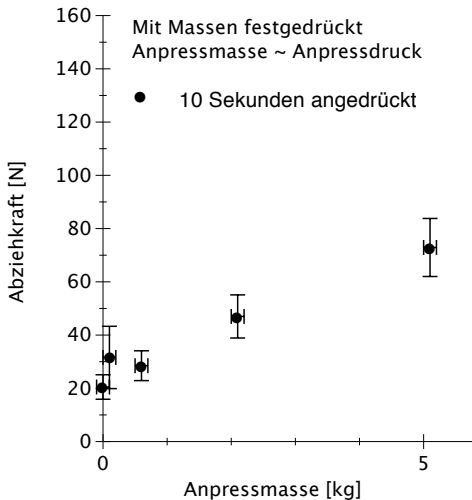
Ergebnisse im Vergleich



Aufbau



Ergebnisse



Teppich mit haftenden Fäden



- mehr Druck => mehr Kontakt => mehr Haftung
- Ausrollrichtung beim Festdrücken wichtig
- Haftverhalten verbessert sich mit der Zeit („Folie zieht sich selbst fest“)
- Verschmutzung vermindert Haftung

Thematische Bezüge

- Bionik
- Adhäsion
- Klebebandforschung
- experimentelle Anwendung der Mechanik

Potenziale

- realer, komplexer Messgegenstand
- inquiry-based-learning: vielfältige Problemlösungen
- verschiedene Analogie- & Modellbildungen
- Alltagsorientierung
- preiswert

Thematische Bezüge

- Bionik
- Adhäsion
- Klebebandforschung
- experimentelle Anwendung der Mechanik

Potenziale

- realer, komplexer Messgegenstand
- inquiry-based-learning: vielfältige Problemlösungen
- verschiedene Analogie- & Modellbildungen
- Alltagsorientierung
- preiswert

Ende

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.